

MA'LUMOT UZATISHDA MODULYATSIYA VA DEMODULYATSIYA JARAYONLARIDA RAQAMLI SIGNALNI QAYTA ISHLASHNING ROLI

Qodirov Abdurashid

qodirovabdurashid969@gmail.com

93 588 95 45

Parpiyev Ixtiyorjon

ixtiyorjonparpiyev001@gmail.com

88 663 88 71

Dalibekov L.

Farg'ona davlat texnika universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17946803>

Annotatsiya. Mazkur maqolada telekommunikatsiya tizimlarida ma'lumot uzatish jarayonining asosiy bosqichlari bo'lgan modulyatsiya va demodulyatsiya jarayonlarida raqamli signalni qayta ishlash (Digital Signal Processing – DSP) texnologiyalarining o'rni va ahamiyati yoritiladi. Tadqiqot davomida raqamli modulyatsiya usullari, shovqin ta'sirini kamaytirish, spektral samaradorlikni oshirish va uzatish sifati bilan bog'liq masalalar tahlil qilinadi. Shuningdek, zamonaviy telekommunikatsiya tarmoqlarida DSP asosidagi algoritmlarning qo'llanilishi va istiqbollari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: telekommunikatsiya, raqamli signalni qayta ishlash, modulyatsiya, demodulyatsiya, DSP, shovqin, ma'lumot uzatish.

Kirish

Telekommunikatsiya tizimlarining jadal rivojlanishi axborotni tez, ishonchli va samarali uzatishni ta'minlovchi texnologiyalarga bo'lgan ehtiyojni oshirdi. Ushbu jarayonda modulyatsiya va demodulyatsiya asosiy funksional bosqichlar hisoblanadi. Analog va raqamli signallarni moslashuvchan tarzda uzatish, shovqin va buzilishlarga bardoshlilikni ta'minlashda raqamli signalni qayta ishlash usullari muhim ahamiyat kasb etadi. DSP texnologiyalari yordamida uzatilayotgan signalning sifati oshiriladi, kanal imkoniyatlaridan maksimal darajada foydalaniladi va uzatish samaradorligi ta'minlanadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqot nazariy tahlil va qiyosiy metodlarga asoslanadi. Ilmiy adabiyotlar, xalqaro tadqiqotlar va amaliy telekommunikatsiya tizimlarida qo'llanilayotgan DSP algoritmlari o'rganildi. Modulyatsiya va demodulyatsiya jarayonlarida ishlatiladigan raqamli filtrlar, Furye transformatsiyasi va adaptiv algoritmlarning samaradorligi tahlil qilindi.

Natijalar va muhokama

Modulyatsiya jarayonida DSP ning roli

Raqamli modulyatsiya (ASK, FSK, PSK, QAM) usullari signalni tashuvchi to'lqin parametrlariga kodlash orqali uzatishni ta'minlaydi. DSP yordamida modulyatsiya jarayoni aniq va moslashuvchan boshqariladi. Raqamli filtrlar spektrni cheklash, shovqinni kamaytirish va signal shaklini optimallashtirish imkonini beradi.

Demodulyatsiya va signalni tiklash

Demodulyatsiya jarayonida qabul qilingan signal dastlab raqamli qayta ishlanadi. DSP algoritmlari yordamida shovqin filtrlanadi, signal sinxronlashtiriladi va dastlabki axborot tiklanadi. Ayniqsa, adaptiv demodulyatsiya usullari o'zgaruvchan kanal sharoitlarida yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Shovqin va buzilishlarga bardoshlilik

DSP asosidagi korrelyatsiya, konvolyutsiya va adaptiv filtrlash algoritmlari shovqin ta'sirini sezilarli darajada kamaytiradi. Bu esa ma'lumot uzatish ishonchliligini oshiradi va xatoliklar ehtimolini pasaytiradi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, modulyatsiya va demodulyatsiya jarayonlarida raqamli signalni qayta ishlash telekommunikatsiya tizimlarining samaradorligini belgilovchi muhim omillardan biridir. DSP texnologiyalari signal sifati, spektral samaradorlik va shovqinga bardoshlilikni oshirishda muhim rol o'ynaydi. Kelajakda sun'iy intellekt va mashinaviy o'rganish asosidagi DSP algoritmlarining qo'llanilishi telekommunikatsiya tizimlarini yanada rivojlantirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Proakis, J. G., & Salehi, M. *Digital Communications*. McGraw-Hill, 2014.
2. Oppenheim, A. V., & Schafer, R. W. *Discrete-Time Signal Processing*. Pearson, 2010.
3. Haykin, S. *Communication Systems*. Wiley, 2009.
4. Sklar, B. *Digital Communications: Fundamentals and Applications*. Prentice Hall, 2001.
5. Couch, L. W. *Digital and Analog Communication Systems*. Pearson, 2013.